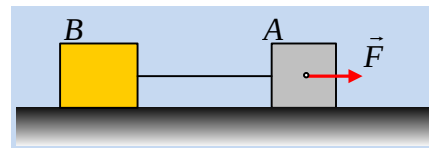


Τα έργα και οι μεταβολές της κινητικής ενέργειας.

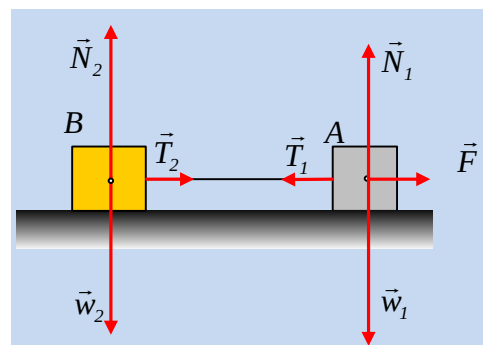
Σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ένα σύστημα δύο σωμάτων Α και Β που συνδέονται με ένα μη ελαστικό νήμα, σύρονται με την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$, μέτρου $F=4\text{N}$. Σε μια στιγμή το σώμα Α, μάζας $M=4\text{kg}$, έχει ταχύτητα $v_1=1,5\text{m/s}$, ενώ μετά από μετατόπιση $x_1=2\text{m}$ η ταχύτητά του έχει αυξηθεί στην τιμή $v_2=2\text{m/s}$.



- i) Να υπολογιστεί η ενέργεια που μεταφέρεται στο Α σώμα μέσω του έργου της δύναμης $\vec{F}$.
- ii) Πόσο μεταβάλλεται η κινητική ενέργεια του Α σώματος κατά την παραπάνω μετακίνηση;
- iii) Να υπολογιστεί το έργο της τάσης του νήματος που ασκήθηκε στο Α σώμα.
- iv) Η κινητική ενέργεια του Β σώματος έχει:
 - α) παραμένει σταθερή.
 - β) αυξηθεί κατά $3,5\text{J}$.
 - γ) αυξηθεί κατά $4,5\text{J}$.
 - δ) μειωθεί κατά $4,5\text{J}$.

Απάντηση:

Στο διπλανό σχήμα έχουμε σχεδιάσει τις δυνάμεις που ασκούνται στα δυο σώματα, όπου T_1 , T_2 η τάση του νήματος, η δύναμη δηλαδή που ασκεί το νήμα στα δυο σώματα ίσου μέτρου.



- i) Η ενέργεια που μεταφέρεται στο Α σώμα (από αυτόν που ασκεί τη δύναμη $\vec{F}$), είναι ίση με το έργο της δύναμης $\vec{F}$:

$$W_F = F \cdot x \cdot \sin 0^\circ = F \cdot x_1 = 4 \cdot 2 \text{J} = 8 \text{J}.$$

- ii) Η μεταβολή της κινητικής ενέργειας του Α σώματος είναι ίση:

$$\Delta K_A = K_{A,2} - K_{A,1} = \frac{1}{2} M v_2^2 - \frac{1}{2} M v_1^2 \rightarrow$$

$$\Delta K_A = \frac{1}{2} M v_2^2 - \frac{1}{2} M v_1^2 = \frac{1}{2} 4 \cdot 2^2 \text{J} - \frac{1}{2} 4 \cdot 1,5^2 \text{J} = 3,5 \text{J}$$

- iii) Εφαρμόζουμε το θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας για την παραπάνω μετακίνηση του Α σώματος και παίρνουμε:

$$K_{A,2} - K_{A,1} = W_F + W_{T1} + W_{w1} + W_{N1} \rightarrow$$

Αλλά $W_{w1} = W_{N1} = 0$, αφού οι δυνάμεις είναι κάθετες στην μετατόπιση και η παραπάνω εξίσωση δίνει:

$$3,5 \text{J} = 8 \text{J} + W_{T1} + 0 + 0 \rightarrow$$

$$W_{T1} = -4,5 \text{J}.$$

- iv) Στο προηγούμενο ερώτημα βρήκαμε ότι $W_{T1} = -4,5 \text{J}$. Ποια είναι η φυσική σημασία του παραπάνω

αποτελέσματος; Μέσω του έργου της τάσης του νήματος αφαιρείται ενέργεια από το Α σώμα ίση με 4,5J. Να αλλά τι θα απογίνει η ενέργεια αυτή;

Μα, αν υπολογίσουμε το έργο της T_2 , θα βρούμε ότι $W_{T_2}=T_2 \cdot x_1=4,5J$, πράγμα που σημαίνει ότι το νήμα προσφέρει ενέργεια στο Β σώμα ίση με 4,5J!

Να το πούμε με άλλα λόγια. Το νήμα, σταθερού μήκους, δεν θα κρατήσει καθόλου ενέργεια, απλά θα μεταφέρει την ενέργεια που αφαιρεί από το ένα σώμα, στο άλλο.

Αλλά τότε το Β σώμα πήρε ενέργεια ίση με 4,5J, συνεπώς η κινητική του ενέργεια θα αυξηθεί επίσης κατά 4,5J.

Σωστή η γ) πρόταση.

dmargaris@sch.gr